

ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОСТРУКТУРЫ И СВОЙСТВ КАТАНКИ Ø 5,5...10 ММ ИЗ СТАЛЕЙ МАРОК Ст3пс, Св08А, 70К, SAE1005 ПОСЛЕ ПРОКАТКИ И РЕГЛАМЕНТИРОВАННОГО ОХЛАЖДЕНИЯ

Буянкина А.П.

Руководитель – д.т.н., проф. Юдин Ю.В.

ГОУ ВПО «УрФУ им. первого Президента России Б.Н. Ельцина»

e-mail: buyankina.stasy@yandex.ru

Исследование формирования структуры и показателей механических свойств проката в процессе производства позволяет оперативно управлять технологическими параметрами прокатки и охлаждения и получать катанку с гарантированным уровнем качества.

В настоящее время скорость прокатки на современных проволочных станах достигла 100...120 м/с. Одним из примеров является двухниточный мелкосортно-проволочный стан 150, изготовленный компанией «Danieli» и установленный на ЗАО «Березовский электрометаллургический завод». Стан предназначен для выпуска катанки диаметром 5,5...9,0 мм, круглой стали диаметром до 22 мм и арматурных периодических профилей №6...№16 из сталей широкого марочного сортамента [1].

При производстве катанки из средне- и высокоуглеродистых сталей применяют ускоренное охлаждение витков вентиляторным воздухом с увеличенной скоростью транспортировки на роликовом транспортере. Катанка из малоуглеродистых, низколегированных и легированных сталей охлаждается замедленно при отключенных вентиляторах под теплоизолирующими крышками и с меньшей скоростью транспортера.

Цель работы: исследование микроструктуры и свойств арматуры диаметром 10 мм из Ст3, катанки диаметром 6,5 мм из стали Св08А, диаметром 5,5 мм из стали SAE 1005 и 70К после прокатки и регламентированного охлаждения методами металлографического анализа и измерения микротвердости.

Проведенные исследования показали зависимость механических свойств от структуры металла, о чем свидетельствует корреляция изменения микротвердости по сечению прутков с фотографиями микроструктур. Так, в случае арматуры диаметром 10 мм из стали Ст3, понижение твердости с 200...240 до 140...150 НВ по сечению образца коррелирует с увеличением доли феррита от 20...25 до 75...80 % в структуре (рисунок 1).

Понижение твердости с 180 до 160 НВ в катанке 5,5 мм из стали 70К не зависит от изменения соотношения структурных составляющих, а объясняется увеличением размера зерна феррита с 15...20 мкм до 45...50 мкм (рисунок 2).

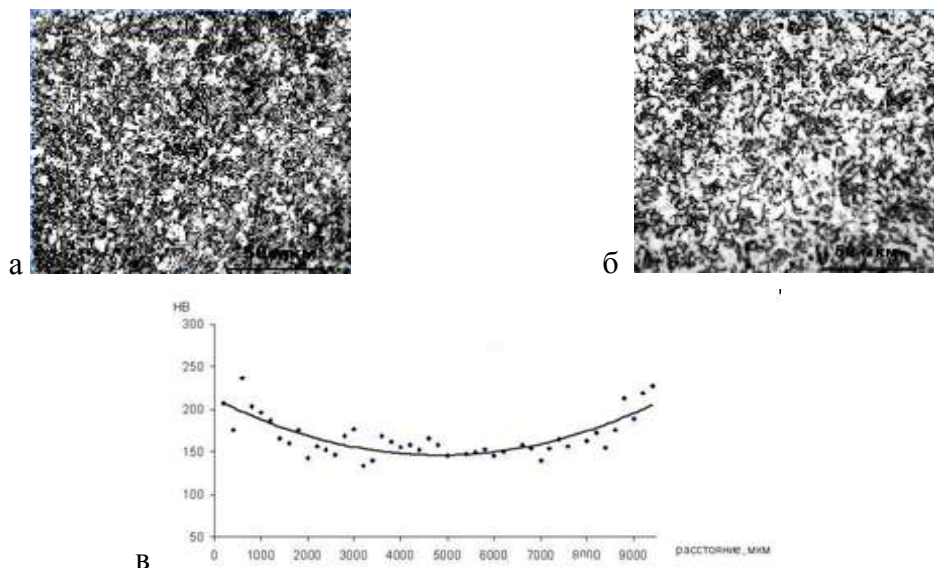


Рисунок 1 Микроструктура арматуры \varnothing 10 мм из Ст3 после ускоренного охлаждения (скорость прокатки 35 м/с; все термоизолирующие крышки открыты).

Расстояние от края образца:

а) 1 мм; б) 5 мм; в) изменение микротвердости по диаметру образца

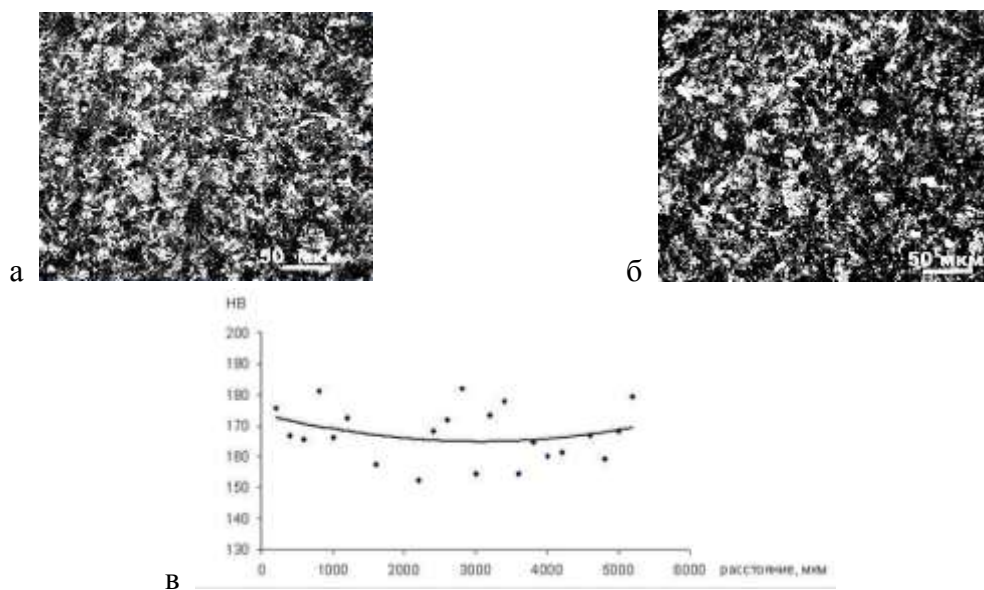


Рисунок 2 Микроструктура катанки \varnothing 5,5 мм из стали 70К после ускоренного охлаждения (конечная скорость прокатки 100 м/с, термоизолирующие крышки открыты с 1 по 4). Расстояние от края образца: а) 1,5 мм; б) 2,5 мм; в) изменение микротвердости по диаметру образца

Проведено сравнение полученных механических свойств с значениями ГОСТ 5781-82, ГОСТ 14959-79, ASTM A510, ASTM A510M и расчетными значениями, определенными по [2].

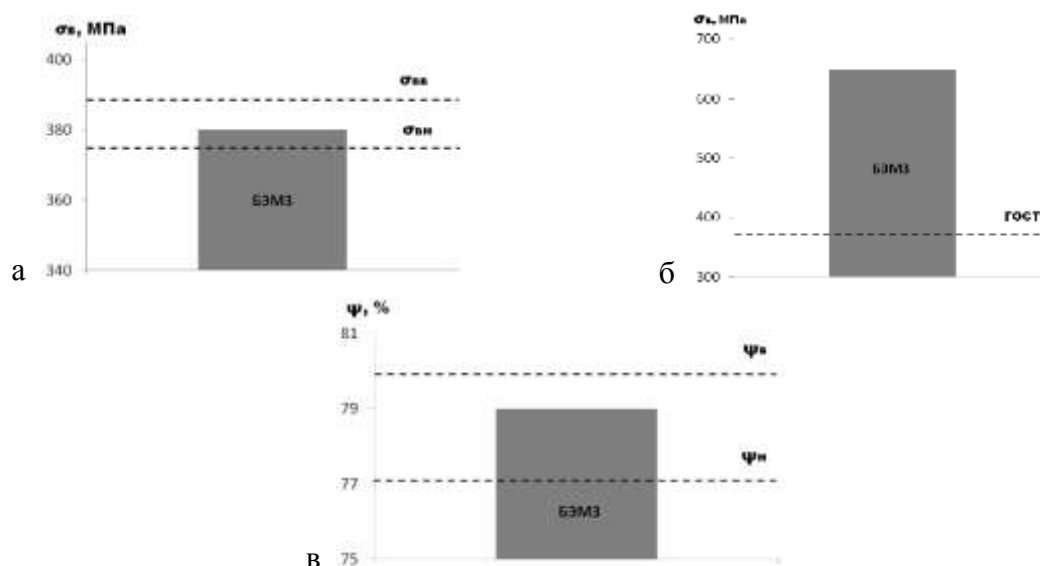


Рисунок 3 Значения временного сопротивления разрыву σ_s для: а) катанки из стали Св08А производства ЗАО «БЭМЗ» и полученные расчетным путем; б) арматуры из Ст3 по ГОСТ 5781-82 и ЗАО «БЭМЗ»; в) значения относительного сужения ψ для катанки из стали Св08А производства ЗАО «БЭМЗ» и полученные расчетным путем

Механические свойства катанки диаметром 6,5 мм из стали Св08А (рисунок 3, а,в) можно рассчитать по уравнениям, приведенным в [2] и оценить значения прочности и пластичности, исходя из химического состава стали. Арматура диаметром 10 мм из Ст3 имеет высокую прочность, что позволяет использовать данную сталь для изготовления катанки класса Ат400 (рисунок 3, б). Сравнение механических свойств катанки диаметром 5,5 мм из стали SAE 1005 с требованиями ASTM A510, ASTM A510A и расчетными значениями выявило, что данная сталь соответствует требуемым параметрам. Катанка диаметром 5,5 мм из стали 70К обладает высокой пластичностью и прочностью, превышающую требования ГОСТ 14959-79, существует потенциальная возможность повышения прочности до более высокого уровня.

Список литературы

- 1 Пономарев А.А. Новый мелкосортно-проволочный стан / А.А. Пономарев, Е.С. Гурбан, В.А. Шилов // Производство проката. 2010. №8. 13...15 с.
- 2 Пономарев А.А. Статистический анализ и прогнозирование механических свойств катанки на новом мелкосортно-проволочном стане / А.А. Пономарев, А.Ю. Пяткова, С.И. Паршаков, В.А. Шилов // Производство проката. 2011. №1. 32...36 с.